(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105443464 B
(45)授权公告日 2017.08.08

(21)申请号 201510872636.X
(22)申请日 2015.12.01
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105443464 A
(43)申请公布日 2016.03.30
(73)专利权人 湖北江山重工有限责任公司
地址 441813 湖北省襄樊市老河口市225信箱
(72)发明人 杨阳 靳敏 郭良涛 方安国 杨立成 梁珺 张震 许经伟
(74)专利代理机构 中国兵器工业集团公司专利中心 11011
代理人 刘东升
(51)Int.Cl.
F15B 11/00(2006.01)

审查员 蔡群

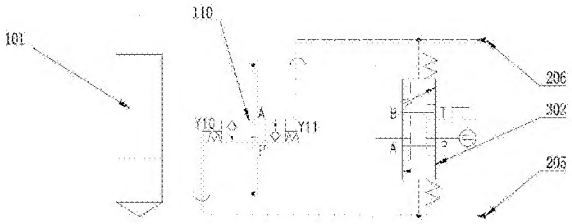
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

差动液压缸控制回路

(57)摘要

本发明涉及一种差动液压缸控制回路，主要由差动液压缸、方向控制阀和流量控制阀构成；方向控制阀的左工作油口A分别与流量控制阀的第一工作油口P和差动液压缸的无杆腔连通；方向控制阀的右工作油口B分别与流量控制阀的第二工作油口A和差动液压缸的有杆腔连通。本发明集液压缸差动控制回路与流量再生回路于一体，功能更加全面，当液压缸做受压伸出运动时，该回路起到差动控制回路的作用，可以增大液压缸的伸出速度，提高其工作效率；当液压缸做受压缩回运动时，该回路起流量再生回路的作用，将差动缸无杆腔内高压力的液压能再次利用，从而达到节能减排的目的。



CN 105443464 B

1.一种差动液压缸控制回路，其特征在于：主要由差动液压缸(101)、方向控制阀(302)和流量控制阀(110)构成；

方向控制阀(302)的左工作油口A分别与流量控制阀(110)的第一工作油口P和差动液压缸(101)的无杆腔连通；方向控制阀(302)的右工作油口B分别与流量控制阀(110)的第二工作油口A和差动液压缸(101)的有杆腔连通；方向控制阀(302)的左信号控制端(205)与流量控制阀(110)的第二工作油口信号控制端连接，方向控制阀(302)的右信号控制端(206)与流量控制阀(110)的第一工作油口信号控制端连接；方向控制阀(302)的高压油口P连接高压油，方向控制阀(302)的回油油口T连接油箱。

2.根据权利要求1所述的一种差动液压缸控制回路，其特征在于：所述流量控制阀是三位两通阀，方向控制阀(302)为三位四通阀。

3.根据权利要求1或2所述的一种差动液压缸控制回路，其特征在于：方向控制阀(302)、流量控制阀(110)为电控阀或液控阀。

差动液压缸控制回路

技术领域

[0001] 本发明属于液压缸控制领域，具体涉及一种差动液压缸控制回路。

背景技术

[0002] 差动液压缸控制回路作为基本的液压控制回路，已经广泛应用于工业液压、工程机械领域等，增大液压缸伸出速度，同时实现液压缸缩回时无杆腔内的能量再次利用是许多应用领域到的话题。现有差动液压缸控制回路主要有三种，其工作原理与优缺点分别如下：

[0003] 第一种为常用的差动液压缸控制回路，参照附图1，该回路能实现液压缸伸出和缩回，但没有其他特殊功能，该回路中没有特殊的功能，不能实现液压缸的差动控制和无杆腔内的液压能再生。

[0004] 第二种为常见的液压缸差动控制回路，参照附图2，当差动液压缸工作在第一工作象限时，即受压伸出工况下，回路中有杆腔的液压油通过外控式单向阀与无杆腔相连通，实现差动控制，增大液压缸的伸出速度，提高其工作效率，该回路虽单独实现了液压缸差动控制，但不能实现系统流量再生，不能将液压缸回缩时无杆腔内的高压液压能进行再次利用。

[0005] 第三种控制回路为差动液压缸流量再生控制回路，参照附图3，当差动液压缸工作在第二工作象限时，即受压缩回工况下，回路中无杆腔内的液压油通过流量再生阀与有杆腔相连通，使得无杆腔的部分回油进入到有杆腔，从而实现流量再生，达到节能减排的目的，但不能实现液压缸的差动控制，液压缸的伸出速度慢，工作效率低。

[0006] 以液压缸运动速度为X轴，其伸出方向为正，缩回方向为负；以液压缸受力为Y轴，受压为正，受拉为负，建立直角坐标系。第一工作象限即为液压缸受压伸出的工作状态；第二工作象限即为液压缸受压回缩的工作状态。同时工作于第一和第二工作象限是差动液压缸最常见的工作环境，但还没有同时满足快速推进和能量再次利用两个功能的应用回路。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种差动液压缸控制系统，适用于往复工作于第一和第二工作象限的差动液压缸控制系统，以适应差动液压缸快速推进以及返程过程中无杆腔杆高压能量再次利用的现实需求。

[0008] 本发明的技术方案为：一种差动液压缸控制回路，其特征在于：主要由差动液压缸101、方向控制阀302和流量控制阀110构成；方向控制阀302的左工作油口A分别与流量控制阀110的第一工作油口P和差动液压缸101的无杆腔连通；方向控制阀302的右工作油口B分别与流量控制阀110的第二工作油口A和差动液压缸101的有杆腔连通；方向控制阀302的左信号控制端205与流量控制阀110的第二工作油口信号控制端连接，方向控制阀302的右信号控制端206与流量控制阀110的第一工作油口信号控制端连接；方向控制阀302的高压油口P连接高压油，方向控制阀302的回油油口T连接油箱。

[0009] 有益效果：本发明集差动回路与流量再生回路于一体，功能更加全面，一方面能增

大液压缸伸出速度，提高其工作效率，另一方面能更好的实现液压系统流量再生，液压缸无杆腔内高压液压能的再次利用，达到节能减排的目的。本发明性能可靠，回路简单，其流体动力传动方案的控制原理可广泛应用于工程领域，如液压挖掘机、工程起重机变幅回路、装载机大臂回路等，以及工业液压领域中循环往复工作于第一和第二工作象限的顶升液压缸控制回路等，与现有方案相比，在工作效率和节能减排两个方面效果显著，操控简单，且不改变现有控制回路的操作习惯。

附图说明

[0010] 图1是现有差动液压缸液压控制回路；

[0011] 图2是现有液压缸差动控制回路；

[0012] 图3是现有差动液压缸流量再生控制回路；

[0013] 图4是本发明的差动液压缸控制回路原理图。

[0014] 图1-3中：101—差动液压缸，102—方向控制阀；103—外控式单向阀，201—信号控制端；104—流量再生阀，202—信号控制端；

[0015] 图4中：101—差动液压缸，302—方向控制阀，110—流量控制阀，205、206—信号控制端

具体实施方式

[0016] 为使本发明的目的、内容、和优点更加清楚，下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0017] 如图4所示，本发明提供一种差动液压缸控制回路，主要由差动液压缸101、方向控制阀302和流量控制阀110构成；方向控制阀302的左工作油口A分别与流量控制阀110的第一工作油口P和差动液压缸101的无杆腔连通；方向控制阀302的右工作油口B分别与流量控制阀110的第二工作油口A和差动液压缸101的有杆腔连通；方向控制阀302的左信号控制端205与流量控制阀110的第二工作油口信号控制端连接，方向控制阀302的右信号控制端206与流量控制阀110的第一工作油口信号控制端连接；方向控制阀302的高压油口P连接高压油，方向控制阀302的回油油口T连接油箱。

[0018] 其中流量控制阀110是三位两通阀，在初始状态时处于中位锁死状态，油液不能在油口P、A之间流动；其第二工作位机能为A-P单向截止，第一工作位机能为P-A单向截止，由流量控制阀110构成流量控制支路；方向控制阀302为三位四通阀，在初始状态时处于中位，其中位机能为O型；左位机能为PA相通，BT油路关死；右位机能为PB油路关死，而AT相通但存在节流作用。

[0019] 方向控制阀302、流量控制阀110其类型可以是电控阀，也可以是液控阀。

[0020] 当液压缸101工作于第一工作象限时，即液压缸101受压伸出，方向控制阀302左信号控制端205给出信号，流量控制阀110推向第二位，系统压力油进入液压缸101的无杆腔，由于方向控制阀302左位BT阀口不打开，因此液压缸101有杆腔的液压油通过流量控制阀110的第二位进入到液压缸101的无杆腔，从而实现液压缸101差动连接控制，液压缸101运动速度快，工作效率高；

[0021] 当液压缸101工作于第二工作象限时，即液压缸101受压缩回，方向控制阀302右信

号位控制端206给出信号，方向控制阀302推向右位，流量控制阀110推向第一位，方向阀P口高压油被切断，不再进入液压系统。而由于方向阀302右位AT阀口有节流作用，因此液压缸101无杆腔内的部分液压油会通过流量控制阀110进入到液压缸101的有杆腔，从而实现液压缸101流量再生控制，达到节能的目的。

[0022] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变形，这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

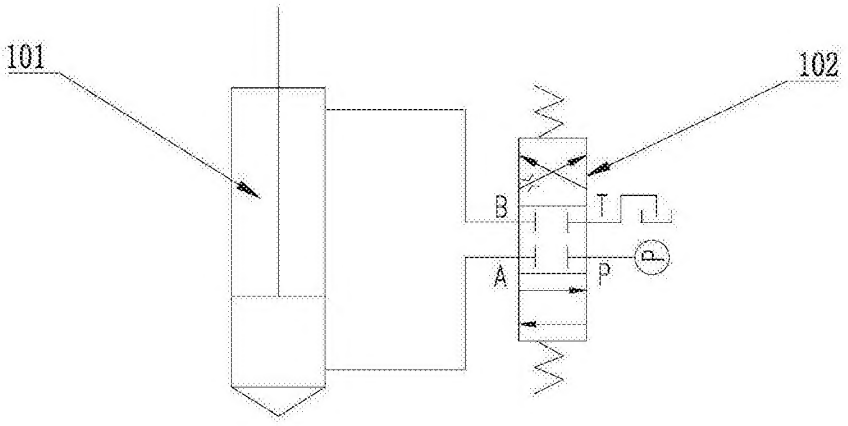


图1

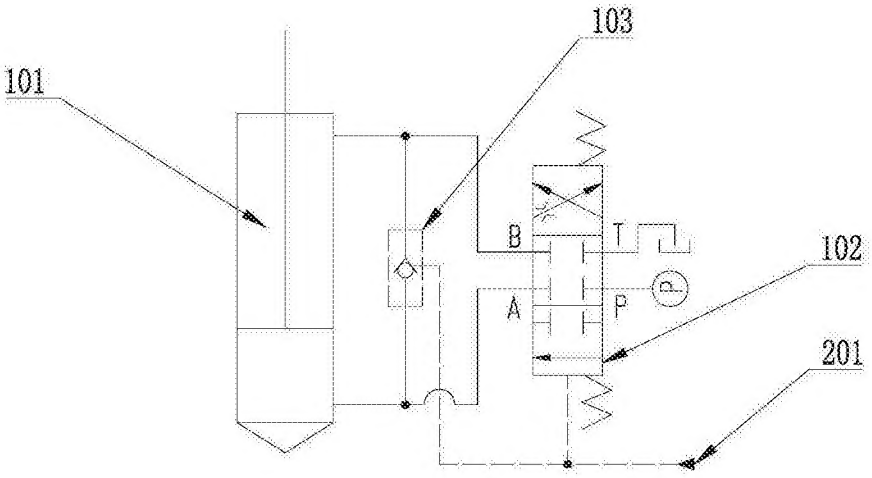


图2

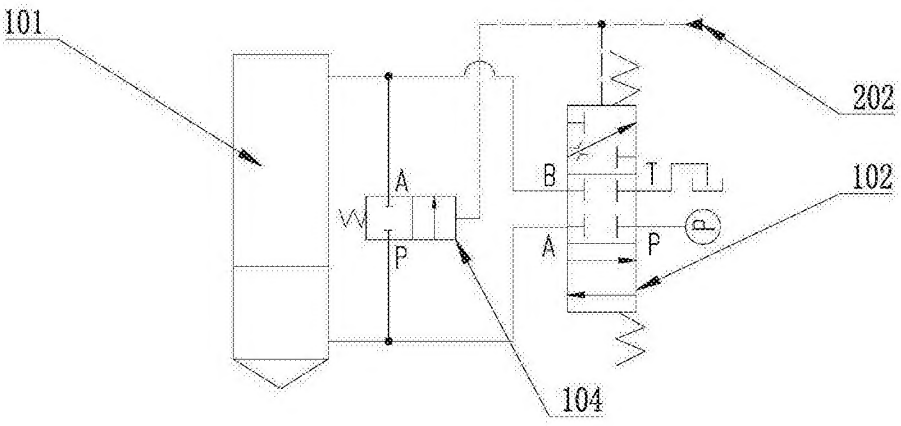


图3

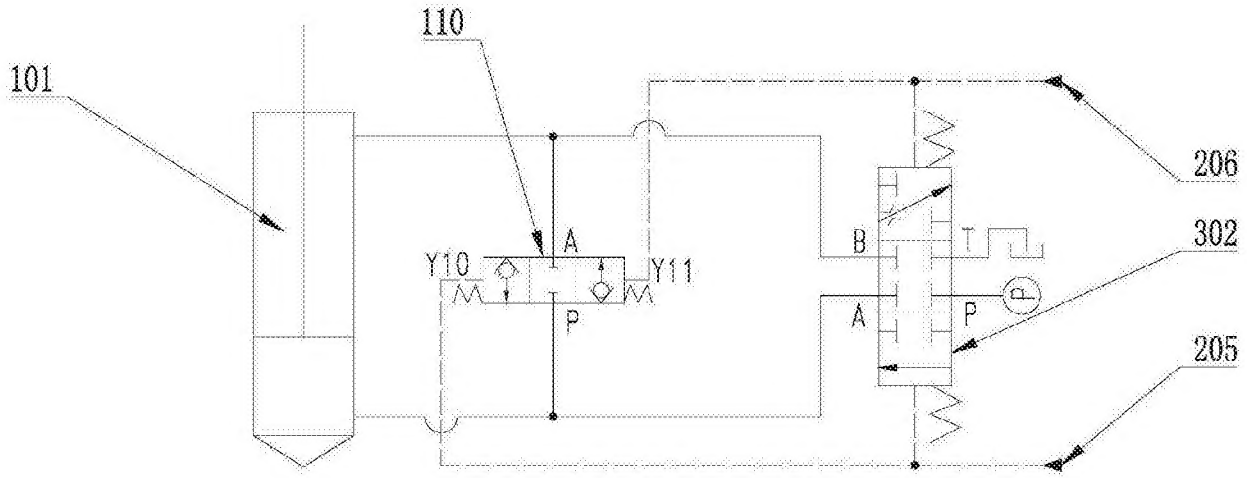


图4